

Lean-filosofian mukaisen 6S-järjestelmän käyttöönotto 3PL-varastossa

Valtra Oy Ab & Logistikas Oy

Samu Jantola

Opinnäytetyö

Joulukuu 2016

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Jantola, Samu	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Joulukuu 2016
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Lean-filosofian mukaisen 6S-järjestelmän käyttöönotto 3PL-varastossa Valtra Oy Ab & Logistikas Oy		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Sipilä		
Toimeksiantaja(t) Valtra Oy Ab ja Logistikas Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tehtävänä oli suunnitella ja ottaa käyttöön Lean-johtamisfilosofian mukainen 6S-järjestelmä Valtra Oy:n 3PL-varastossa, Logistikas Oy:ssä. 6S on Lean-filosofian työkalu, joka pyrkii eliminoimaan hukkaa parantamalla työalueiden järjestystä. Työn taustalla oli halu integroida Valtran Suolahden varaosakeskuksen ja Logistikas Oy:n prosesseja ja toimintatapoja. Lisäksi laatua, järjestystä ja siisteyttä haluttiin parantaa.</p> <p>Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena kehittämistutkimuksena. Tietoa tutkimuskohteesta haettiin havainnoimalla kohdeympäristöä ja haastatteleamalla henkilökuntaa ja johtoa. Dokumentointia tehtiin esimerkiksi kuvaamalla aineistoa. Kerätyn tiedon perusteella 6S-järjestelmä suunniteltiin Logistikas Oy:n toimintoihin sopivaksi.</p> <p>Suunnittelu ja toteutus tapahtuivat henkilökunnan avustuksella heidän ehdotuksensa ja ideansa huomioon ottaen. 6S-järjestelmä otettiin käyttöön kolmella eri työpisteellä: lähettämössä, keräilyalueella ja pakkaamossa. Työpisteiltä poistettiin tarpeettomat materiaalit, ja tarpeelliset materiaalit aseteltiin omille paikoilleen sekä paikat standardoitiin. Asettelussa käytettiin 6S-työkalun mukaisia visuaalisia merkintätapoja eli lattiateippauksia ja ilmoituslappuja. Lisäksi 6S-järjestelmään kuuluu jatkuva järjestelmän seuranta ja ylläpito, jotka vaativat sitoutumista koko henkilökunnalta.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena saatiin paremmin järjestetyt työpisteet, joita Logistikas Oy pyrkii jatkossa ylläpitämään seurantataulukoiden ja vastuuhenkilöiden avulla. Järjestelmän mittareina voidaan pitää tuottavuutta ja laatua. Mittarien mahdollisia muutoksia aletaan seurata tutkimuksen jälkeisenä aikana, jotta järjestelmän toimivuutta voidaan arvioida.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Lean, 6S, tehostaminen, varastointi		
Muut tiedot		

Author(s) Jantola, Samu	Type of publication Bachelor's thesis	Date December 2016
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 47	Permission for web publication: x
Title of publication Implementation of Lean 6S method in 3PL warehouse Valtra & Logistikas		
Degree programme Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Sipilä Juha		
Assigned by Valtra Ltd. & Logistikas Ltd.		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the study was to plan and deploy Lean 6S method in Valtra's 3PL warehouse, Logistikas Ltd. 6S is a tool in Lean philosophy that attempts to eliminate waste by organizing work areas. The thesis was based on the need to integrate the processes and working methods between Valtra and Logistikas. In addition, the objective was to improve quality, order and tidiness.</p> <p>The study was executed as a qualitative development study. Information on the target was collected by observing the target environment and by interviewing the staff. Documentation was done for example by taking photos. A 6S method suitable for Logistikas Ltd. was planned based on observations.</p> <p>The planning and execution were performed with the staff's assistance and considering their suggestions and ideas. 6S method was implemented in three work stations: dispatch, picking and packing. The unnecessary material was removed, and the necessary material was set in order and standardized. The setting was done by visual marking according to 6S method with floor taping and visual notes. 6S method also includes continuous follow-up and maintenance of the method, which require commitment from the whole staff.</p> <p>As a result, Logistikas Ltd. gained better organized work stations. The company will try to maintain the order by using follow-up tables and assigning people in charge. Productivity and quality are regarded the gauges of the method. The possible changes will be monitored after the study, so that the functionality of the method can be evaluated.</p>		
Keywords/tags (subjects) Lean, 6S, optimization, warehousing		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet	4
2	Tutkimusmenetelmät	4
2.1	Kvantitatiivinen tutkimus	5
2.2	Kvalitatiivinen tutkimus.....	5
2.3	Tutkimuskysymykset ja tutkimustyön rajaaminen.....	6
3	Yritysesittely: Valtra Oy Ab ja Logistikas Oy.....	7
3.1	Valtra Oy Ab.....	7
3.2	Logistikas Oy	9
3.3	Valtra Oy Ab:n ja Logistikas Oy:n yhteistyö.....	10
4	Lean-filosofia.....	10
4.1	Lean käsitteenä.....	10
4.2	Lean-filosofian historiaa	12
4.3	Leanin tavoitteet ja hyödyt	13
4.4	Leanin haasteet	16
4.5	Leanin soveltaminen käytännössä	16
4.5.1	Lean-filosofian työkalut	16
4.5.2	Leanin käyttöönotto	23
5	Tutkimuksen toteutus.....	24
5.1	Nykytila-analyysi.....	25
5.2	Tutkimuksen toteutus käytännössä	28
5.2.1	1S eli Sort (lajittelu)	28
5.2.2	2S eli Set (asettelu)	28
5.2.3	3S eli Shine (puhdistus).....	36
5.2.4	4S eli Standardize (standardointi)	37
5.2.5	5S eli Sustain (ylläpito).....	37

5.2.6	6S eli Safety (turvallisuus).....	38
6	Tulokset ja jatkotoimenpiteet.....	38
7	Pohdinta.....	41
	Lähteet	43
	Liitteet.....	45

Kuviot

Kuvio 1: Valtran ja AGCO:n toimipisteet (AGCO-yhtymä).....	8
Kuvio 2: Lean Thinking Management Wheel (mukaillen Shetty, Ali & Cummings 2010, 313).....	11
Kuvio 3: Yleisimpiä Lean-työkaluja (mukaillen Qing, Mason, Williams & Found 2015, 991).....	17
Kuvio 4: Esimerkki VSM-kartasta (Creating A Value Stream Map)	18
Kuvio 5: Kanban-taulu (mukaillen: Esimerkki: Lean ja Kanban 2015).....	19
Kuvio 6: Tarpeetonta materiaalia työpisteellä (5S-koulutus)	21
Kuvio 7: Ylimääräistä varastoa työpisteellä (5S-koulutus)	22
Kuvio 8: Logistikas Oy:n lähettämö	26
Kuvio 9: Logistikas Oy:n keräilypisteen työpöytä.....	27
Kuvio 10: Asettelu lattiasteippauksilla lähettämössä	30
Kuvio 11: Asettelu lattiasteippauksilla lähettämössä (2)	31
Kuvio 12: Asettelu lattiasteippauksilla keräilyalueella	32
Kuvio 13: Asettelu lattiasteippauksilla keräilyalueella (2)	32
Kuvio 14: Asettelu lattiasteippauksilla pakkaamossa	33
Kuvio 15: Asettelu lattiasteippauksilla pakkaamossa (2)	34
Kuvio 16: Työpöydän materiaalien asettelu lähettämössä.....	35
Kuvio 17: Työpöydän materiaalien asettelu keräilyalueella	35

Taulukot

Taulukko 1: 6S-järjestelmän mittarit (SALAINEN)	39
Taulukko 2: Tutkimuksen jälkeinen toimintasuunnitelma	40

Sanasto

3PL	Third party logistics, eli kolmansien osapuolien logistiikka. Tarkoittaa logistiikkatoimintojen ulkoistamista kolmannelle osapuolelle.
Lean	Johtamisfilosofia, joka pyrkii eliminoimaan hukkaa ja tehostamaan toimintaa.
6S	Lean-filosofian työkalu, jolla tuotantotiloja voi järjestää ja standardoida.
VSM	Value Stream Mapping, eli arvoketjun määrittäminen (informaatio- ja materiaalivirrat) toimittajalta asiakkaalle asti.
Push/pull-tuotanto	Push-tuotanto tarkoittaa tuotantoa varastoon ja se perustuu kysynnän ennustukseen. Pull-tuotanto perustuu kysyntään ja sen laukaisee esim. tilaus.
Konsignaatiovarasto	Järjestely, jossa varastoa pitää hallussa joku muu kuin omistaja. Hallussapitäjä saattaa hoitaa myös hankinnan ja myynnin.
TPS	Toyota Production System. TPS on pohja Lean-filosofian syntymiselle ja se kehitettiin toisen maailmansodan jälkeen massatuotannon vastapainoksi.

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet

Tämä opinnäytetyö käsittelee Lean-ajattelun mukaista 6S-järjestelmän käyttöönottoa Valtra Oy:n 3PL-varastoon Säynätsaloon, Logistikas Oy:lle. Toimeksiannon taustalla on halu parantaa Logistikas Oy:n toimintaa, laatua ja siisteyttä. Myös toimintatapoihin halutaan muutosta.

Vaikka Logistikas Oy on Valtralle 3PL-toiminnon asemassa, se nähdään kuitenkin osana isoa AGCO-organisaatiota, johon Valtrakin kuuluu. Tämän vuoksi myös Logistikas Oy:n varastointiprosesseja pyritään integroimaan ja standardisoimaan yhtenäisiksi ja AGCO:n linjan mukaisiksi. (Pakarinen 2016)

Leanin 6S-järjestelmä on jo käytössä Valtra Oy:n omassa varaosakeskuksessa Suolahdessa, ja sama järjestelmä halutaan ottaa käyttöön myös Logistikas Oy:lle. Tavoitteena on siis luoda Suolahdessa käytössä olevan mallin pohjalta Logistikas Oy:lle toimiva Leanin 6S-järjestelmä, joka selkeyttää ja parantaa prosesseja sekä muuttaa toimintatapoja AGCO:n suunnan mukaiseksi. (Pakarinen 2016)

Tässä opinnäytetyössä kehitetään Logistikas Oy:lle Leanin 6S-periaatteiden mukainen järjestelmä ja toteutetaan sen käyttöönotto. Lisäksi annetaan toimeksiantajalle eväitä jatkaa käyttöönotetun järjestelmän kehittämistä ja seuranta siitä, mihin tämän tutkimuksen puitteissa päästään.

2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus voi olla kvalitatiivinen eli laadullinen tai kvantitatiivinen eli määrällinen. Seuraavaksi esitellään nämä kaksi suuntausta ja kerrotaan, millä tutkimusmenetelmällä tämän opinnäytetyön tutkimusosan tieto kerätään ja tutkimusongelma ratkaistaan.

2.1 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus käsittelee usein numeroita ja laskennallisia asioita. Keskeisiä asioita kvantitatiivisessa tutkimuksessa ovat mm. johtopäätökset aiemmista tutkimuksista, aiempien teorioiden ja käsitteiden määrittely, hypoteesien esittäminen ja lopulta aineiston saaminen sellaiseen muotoon, jossa sitä voi tilastollisesti käsitellä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 139—140)

Kvantitatiivinen tutkimus etenee yleensä kaavamaisesti vaihe vaiheelta loppuun asti. Tutkimuksen taustalla oleva ilmiö on selvä. Tutkimus selvittää olemassa olevien teorioiden soveltuvuuden käytäntöön ja sen, millaisia määrällisiä tuloksia siitä saadaan. Ilmiön piiriin kuuluvilta henkilöiltä, eli kohderyhmältä, kerätään ainestoa tutkimuslomakkeen avulla. Otoksen luotettavuutta ja laajuutta tulee analysoida ennen tiedonkeruuvaiheen jälkeen tapahtuvaa tietokoneajoa ja raportin kirjoitusta. Kvantitatiivisen tutkimuksen vaiheet ovat tarkkojen säännösten alaisia, jotta tulokset ovat tarpeeksi luotettavia. (Kananen 2010, 74—75)

2.2 Kvalitatiivinen tutkimus

Kun kvantitatiivisessa tutkimuksessa käsitellään lukuja ja niiden muodostamia suhteita, kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus käsittelee puolestaan kaikkea muuta jäljelle jäävää. Se perustuu ilmiön tuntemiseen ja ilmiöstä saatavaan tietoon sekä samalla auttaa hahmottamaan ja määrittämään sitä. (Kananen 2010, 37)

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus tarkoittaa kokonaisvaltaista ja monipuolista tiedon ja aineiston hankintaa. Aineisto hankitaan luonnollisista ja todellisista tapahtumista. Kvalitatiivinen tutkimus vastaa yleensä kysymyksiin:

- miksi?
- miten?
- millainen? (Heikkilä 2014)

Tieto voidaan koota esimerkiksi havainnoista ja keskusteluista. Yleensä kvalitatiivisen tutkimuksen aineiston keruussa pyritään saamaan esiin tutkittavien oma ääni, eli tietoa kerätään esimerkiksi ryhmähaastatteluita tai osallistuvaa havainnointia. Kaikkia

tapauksia käsitellään yksilöllisesti, mikä pitää ottaa huomioon myös aineistoa analysoidessa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 164)

Kanasen (2010, 36) mukaan kvalitatiivisen tutkimuksen rakenne koostuu:

- Tutkimusongelmasta ja sen määrittämisestä
- Tutkimuskysymyksien laadinnasta
- Tutkimuksen suunnittelusta
- Tiedonkeruusta
- Analyysistä ja tulkinnasta.

Kvalitatiivista ja kvantitatiivista tutkimussuuntausta kuvaillaan yleensä niin, että ne ovat toistensa vastakohtia. Tosiasiassa niitä on vaikea erottaa toisistaan ja niitä käytetään usein toisiaan täydentäen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 136)

Tässä opinnäytetyössä toteutettava tutkimus on kvalitatiivinen, koska siinä keskitytään selvittämään ilmiötä yksittäisen tapauksen osalta. Tutkimuksen tavoitteena on muodostaa syvälinen ymmärrys tutkittavasta kohteesta ja sen myötä saada ratkaisu tutkimusongelmaan. Tutkimuksessa käytettäviin menetelmiin kuuluvat vahvasti ympäristön havainnointi, haastattelut ja ilmiön määrittely. Myös tutkimuksen tulokset ovat laadullisia, eivät määrällisiä.

2.3 Tutkimuskysymykset ja tutkimustyön rajaaminen

Tutkimuksen toteutusta ohjaamaan on määritelty kolme tutkimuskysymystä:

1. Mitkä ovat 6S-järjestelmän tärkeimmät ominaisuudet?
2. Miten järjestelmän toimivuutta mitataan?
3. Kuinka varmistetaan järjestelmän toimivuus ja jatkuvuus?

Kattavien vastausten saaminen näihin kysymyksiin on olennainen osa opinnäytetyön onnistumista ja ohjaa työtä haluttuun suuntaan. Tutkimuskysymyksiin etsitään vastauksia nimenomaan tämän tutkimuksen toimeksiantajan näkökulmasta.

Tämän tutkimuksen puitteissa ei ole mahdollista seurata järjestelmän käyttöönoton vaikutuksia käytännössä, sillä siihen vaadittaisiin pidempi käytössä oleva aika. Tutki-

mus pyritään kuitenkin toteuttamaan siten, että toimeksiantajan olisi itse mahdollisimman helppo seurata järjestelmän toimivuutta ja jatkuvuutta ja sen myötä kehittää järjestelmää edelleen.

Suuret materiaalialueet, kuten vastaanoton ja lähettämön tulevan ja lähtevän tavarat alue, sekä lavahyllystöjen väliset käytävät rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Logistikas Oy:n toiminnan luonteen vuoksi volyymi tulevan ja lähtevän materiaalin suhteen vaihtelee runsaasti. Kun materiaalia saapuu paljon, se ei mahtuisi merkitylle alueelle, joten alueen merkitseminen ei ole järkevää. Käytäväalueiden merkitseminen taas ei onnistunut tutkimuksen aikataulun ja resurssien puitteissa.

Tämä opinnäytetyö on kehittämistutkimus. Kehittämistutkimus pyrkii hakemaan kehitystä tai ratkaisua johonkin asiaan tai ongelmaan. Tässä työssä kartoitetaan ja toteutetaan tutkimuskohteen asioita käytännössä ja muokataan niitä ympäristön mukaan, minkä takia kehittämistutkimus on sopiva menetelmä. Kehittämistyö ohjaa tietoisesti asioita parempaan suuntaan. (Kananen 2010, 159)

3 Yritysesittely: Valtra Oy Ab ja Logistikas Oy

3.1 Valtra Oy Ab

Valtra Oy Ab on johtava traktoreiden valmistaja Pohjoismaissa sekä suosittu nykyään myös esimerkiksi Etelä-Amerikassa. Valtralla on kaksi tehdasta, toinen Suomen Suolahdessa ja toinen Brazilian São Paulossa. Yhteensä Valtra työllistää noin 2100 henkilöä. Vuosittain Suomen ja Brazilian tehtailla Valtran traktoreita valmistuu noin 24 000 yksilöllisesti räätälöitynä. Tehtaiden lisäksi Valtran myynti-, varaosa- ja huoltotoimintoja, jotka on nykyisin yhdistetty AGCO-konserniin, on yhteensä 75 eri maassa ympäri maailman. Kuviossa 1 on Valtran ja AGCO:n toimipisteiden sijainnit. (Tietoa Valtrasta)

Valtra maailmalla



Kuvio 1: Valtran ja AGCO:n toimipisteet (AGCO-yhtymä)

Valtra perustettiin vuonna 1951 Tourulan tehtaille Jyväskylään, jolloin se toimi vielä nimellä Valmet. Vuonna 1960 Valmet perusti São Paulon tehtaan, joka oli Suomen suurin ulkomainen tehdas 1980-luvulle asti. Suolahden tehdas sai alkunsa vuonna 1969, jolloin tehtiin päätös Tourulan tehtaan siirtämisestä 45 kilometrin päähän Suolahteen. Vuosien saatossa nimi Valmet vaihtui ensin Valtra Valmetiksi ja lopulta Valtraksi monien yhtiökauppojen myötä. Vuonna 2004 tapahtui merkittävä organisatiomuutos, kun AGCO Corporation, maailman kolmanneksi suurin maatalouskonevalmistaja, osti kokonaan Valtran liiketoiminnan. (Valtra Historia 2010)

Valtran Suolahden tehdasalueella toimii monia eri osastoja. Se koostuu itse kokoonpanotehtaasta, voimansiirtotehtaasta, tuotekehitysryöstä, varaosakeskuksesta ja hallinnosta. Lisäksi AGCO Corporationiin liittymisen myötä Valtran myynti- ja varaosatoiminnot yhdistyivät AGCO Suomi Oy:ksi, jolla on monia toimipisteitä ympäri Suomen. (Tietoa Valtrasta)

Valtran huolto- ja varaosapalveluiden keskeinen toimija on Suolahden varaosakeskus, joka varastoi ja toimittaa Valtra- ja AGCO-konserniin kuuluvien traktoreiden ja maatalouskoneiden varaosia ympäri maailman. Valtra Suolahden varaosakeskuksessa

työskentelee noin 100 henkilöä, joista 35 on varaston henkilöstöä ja loput toimihenkilöitä. Varaston lisäksi saman katon alla on myös myynti-, osto- ja asiakaspalveluosasto sekä tekninen tuki. Oman varaosakeskuksen lisäksi Valtran varaosien varastointia hoitaa Logistikas Oy, joka toimii Säynätsalossa. (Pakarinen 2016)

3.2 Logistikas Oy

Logistikas Oy on noin 110 henkilöä työllistävä logistiikka-alan yritys ja se on perustettu vuonna 1997. Yrityksen liikevaihto vuonna 2015 oli noin 20 miljoonaa euroa ja se toimii viidellä paikkakunnalla Suomessa; Raumalla, Olkiluodossa, Kankaanpäässä, Jyväskylässä ja Hämeenlinnassa. Yhteensä näillä toimipaikoilla on katettua varastotilaa noin 80 000 neliömetriä ja kenttätilaa noin 100 000 neliömetriä. Logistikas Oy tarjoaa asiakkailleen kokonaisvaltaista logistiikkatoimintojen hallintaa ja tätä kautta antaa heille mahdollisuuden keskittyä ydinliiketoimintaansa. (Tietoja yrityksestä 2014)

Vuonna 2011 avattu Logistikas Oy:n Jyväskylän logistiikkakeskus sijaitsee Säynätsalossa. Varastointitilaa keskuksessa on noin 22 000 neliömetrin verran. Logistiikkakeskuksessa on edellytykset monipuolisille logistiikkatoiminnoille, kuten konsignaatiovarastoinnille, esikokoonpanolle, tuulilasien pakkaamiselle ja komponenttien kittaukselle. Varastointi- ja käsittely-yksiköt vaihtelevat pienistä komponenteista traktorin renkaihin ja vanteisiin ja jopa 40 tonnin yksikköpainoon asti. (Logistikas Jyväskylä 2014)

Logistikas Oy Jyväskylä toimii Jyväskylän seudun konepaja- ja koneteollisuuden asiakkaiden kanssa tiiviissä yhteistyössä. Asiakkaiden kanssa integroidut tietojärjestelmät mahdollistavat sen, että päivittäiset toiminnot pystytään suunnittelemaan ja aikatauluttamaan tarkasti. Asiakkaan tarvitsemat nimikkeet kerätään ja toimitetaan mahdollisimman optimaalisesti suoraan asiakkaan tuotantolinjalle oikeassa järjestyksessä, mikä vähentää ylimääräistä käsittelyä koko toimitusketjussa. (Logistikas Jyväskylä 2014)

3.3 Valtra Oy Ab:n ja Logistikas Oy:n yhteistyö

Logistikas Oy tarjoaa Valtralle varastointipalvelua 3PL-periaatteen mukaisesti. Suurin osa asiakkaiden varaosatilauksista tulee Suolahden varaosakeskukseen, mutta Logistikas Oy varastoi tiettyjä nimikekokonaisuuksia, kuten traktorin vanteita ja renkaita sekä Valtra Collection -verkkokaupan tuotteita. (CT-Logistics ja Valtra tiivistivät yhteistyötä)

Valtran varaosakeskuksen ja Logistikas Oy:n toiminta on hyvin samankaltaista integroitujen tietojärjestelmien ja samojen varastotoimintojen ansiosta. Molempien varastojen toimintaan kuuluu tavanomaisten vastaanoton, hyllytyksen, keräilyn ja lähettämön lisäksi esipakkaus ja sarjapakkaus. Hieman tavallisesta varastoinnista poikkeavat toiminnot johtuvat AGCO:n ja Valtran linjauksista. Koska AGCO:n ja Valtran tavoite on, että kaikki asiakkaille toimitettavat varaosat ovat AGCO:n pakkaustavan mukaisia, esipakkaamo pakkaa toimittajilta tulevat varaosat AGCO:n omiin pakkauksiin ja AGCO:n omilla nimiketunnisteilla, kuten nimiketarralla. Sarjapakkaamossa kasataan esimerkiksi tiiviste- ja korjaussarjoja, mikä tuo näille tuotteille lisäarvoa. (Pakarinen 2016)

4 Lean-filosofia

4.1 Lean käsitteenä

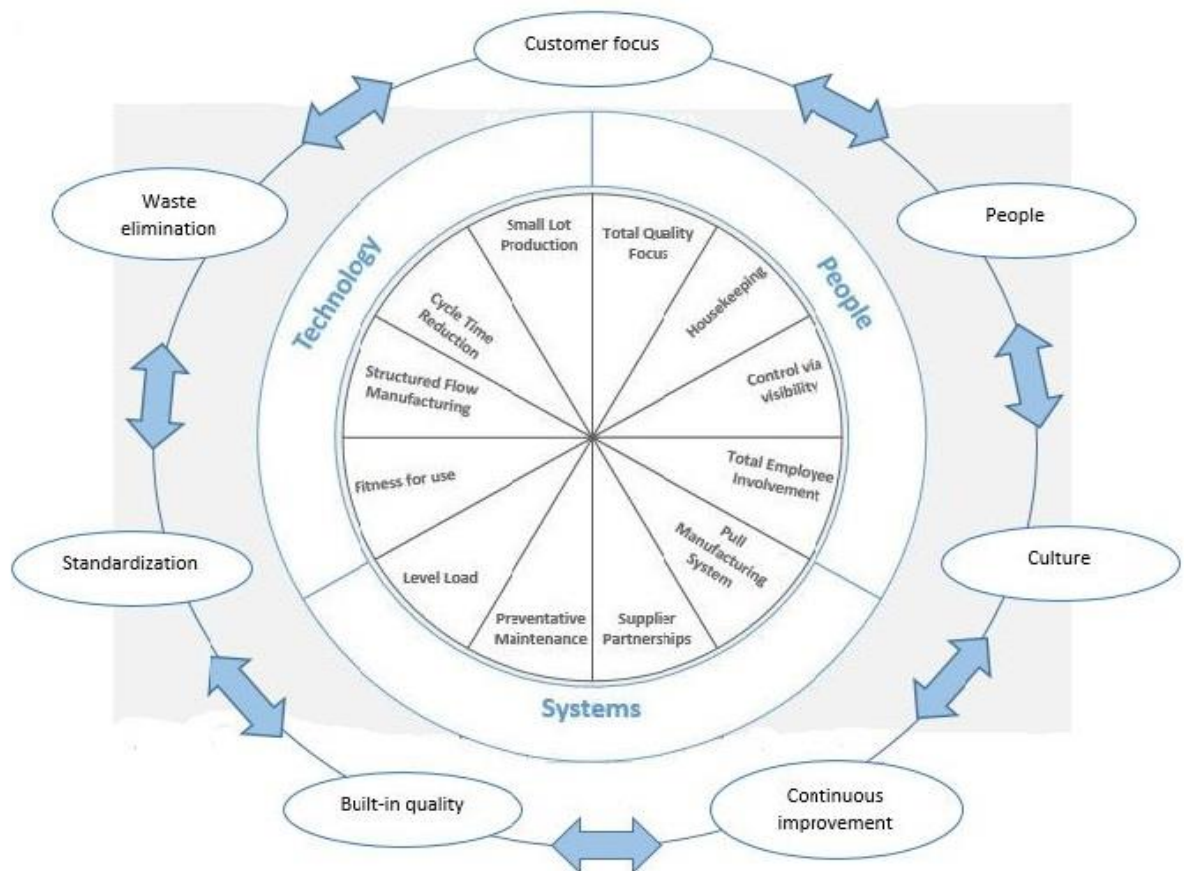
Lean-filosofia ja termi "Lean Production" on verrattaen uusi ilmiö teollisuuden alalla. Vaikka termiä "Lean Production" oli käytetty esimerkiksi tutkimuksissa aikaisemmin, autovalmistaja Toyota oli ensimmäinen toimija, joka määritteli termin tuotantotalouden näkökulmasta vuonna 1990. Lyhyesti sanottuna Lean erottelee työn hävikiksi (*waste*) ja arvoksi (*value*).

Stone (2012, 114) määrittelee Womackin ja Jonesin mukaan Lean-filosofian hävikin "kaikenlaiseksi työksi, joka käyttää resursseja, mutta ei tuota arvoa" ja arvon taas "kapasiteetiksi, joka saavuttaa asiakkaan oikeaan aikaan ja sopivaan hintaan". Jo 1970-luvulla monissa artikkeleissa mainittiin termi TPS, Toyota Production System, johon sisältyi esimerkiksi yksi nykyisen Lean-periaatteen työkalu eli Kanban. Myös

muussa kirjallisuudessa ja artikkeleissa kirjoitettiin japanilaisten työvoiman joustavasta toiminnasta, toiminnallisesta ongelmanratkaisusta ja jatkuvasta kehitystyöstä. (Stone 2012, 114—115.)

Yksi merkittävimmistä Lean-filosofiaa käsittelevistä teoksista on vuonna 1990 julkaistu *The Machine That Changed The World*. Kirjan mukaan sana Lean on peräisin sen vaikutuksista tuotantoon. Lean käyttää kirjan mukaan massatuotantoon verrattuna puolet työvoimasta, tilasta, välineistä ja työtunneista ja tuottaa tuotteen puolet lyhyemmässä ajassa.

Kirjallisuudesta löytyy myös hieman muokattuja määritelmiä, vaikka periaate on sama. Qingin, Masonin, Williamsin ja Foundin (2015, 982) mukaan Shaw ja Ward luokittelevat Leanin neljään osaan: Just in time (JIT), Total Quality Management (TQM), Total Productive Maintenance (TPM) ja Human Resource Management (HRM).



Kuvio 2: Lean Thinking Management Wheel (mukaillen Shetty, Ali & Cummings 2010, 313)

Tarkemmin Lean-filosofian jaottelee kuvion 2 mukainen Lean Thinking Management Wheel. Sen mukaan Lean koostuu seitsemästä periaatteesta, jotka kiertävät kolmen johtamisalueen, teknologian, järjestelmien ja ihmisten, ympärillä. Johtamisalueiden Lean-strategiaa voidaan soveltaa kuvion keskellä olevilla Lean-työkalujen mukaisilla taktiikoilla. (Shetty, Ali & Cummings 2010, 313)

4.2 Lean-filosofian historiaa

Toisen maailmansodan jälkeisenä aikana japanilaisilla autonvalmistajilla oli vaikeuksia kilpailla suurien amerikkalaisten autonvalmistajien kanssa. Amerikkalaiset valmistivat autoja massatuotannolla ja suurina valmistuserinä ja pystyivät pitämään yksikkökustannukset matalina. Japanin selvästi pienemmät automarkkinat eivät sopineet massatuotantoon ja markkinoilla ei ollut varallisuutta investointeihin. Tämä ajoi Toyotan kehittämään konseptit nimeltään single-piece-flow ja single-minute exchange of die (SMED), jotka ovat Lean-periaatteen kulmakiviä. Käsitteet tarkoittavat tuotannon kannalta sitä, että tuotetaan yksi tuote kerrallaan alusta loppuun ja pyritään minimoimaan koneiden asetusajat. (Ries 2011, 186)

Toyota keskittyi suurien eräkokojen sijaan pieniin eräkokoihin ja koneiden lyhyisiin asetus- ja vaihtoaikoihin. Vuoteen 1950 mennessä koneiden asetusajat saatiin lyhennettyä päivästä vain muutamaan minuuttiin. Autot valmistettiin pienissä erissä alusta loppuun asti ja koneiden asetusajat pyrittiin minimoimaan, mikä on tehokkaampaa ja nopeampaa kuin valmistus suurina eräkokoina ja massatuotannolla. Tämä johtuu siitä, että suurien erien valmistukseen liittyy paljon ylimääräisiä vaiheita, kuten lajittelua, liikuttelua ja varastointia. Välivaiheissa tuotteeseen ei lisätä arvoa ja vaiheet vain nostavat kustannuksia. Lisäksi single-piece-flow ja SMED mahdollistavat laajemman tuotevalikoiman. (Womack ym. 1990, 52—53)

Ajansäästön ja siitä syntyneen tehokkuuden ohella Toyotan toimintamalli mahdollisti laatuvirheiden nopean tunnistamisen. Toyota keskittyi tunnistamaan ja eliminoimaan laatuvirheet tuotantolinjalla heti, kun sellainen huomattiin. Vaikka virheiden korjaaminen saattaa pysäyttää koko tuotantolinjan, sen hyödyt ovat suurempia kuin pysähdysten aiheuttamat kustannukset. (Ries 2011, 185—187)

1990-luvun alussa TPS:n toimintaperiaatteita koskevien artikkeleiden määrä nousi huomattavasti. Autoteollisuus ja sen toimittajat olivat ensimmäisinä omaksumassa Lean-periaatteita omassa toiminnassaan. Periaatteen mukaan esimerkiksi kankeat liittoon kuuluvat organisaatiot olivat uhka Lean-tuotannolle. (Stone 2012, 117—118.)

Muutos massatuotannosta Lean-tuotantoon aiheutti myös erimielisyyksiä. Esimerkiksi Taira (Stone 2012, 117) kuvaili muutosta ”kyseenalaiseksi ja traumaattiseksi”. Periaate alkoi kuitenkin levitä 1990-luvun lopussa ja moni merkittävä organisaatio alkoi toimia Lean-periaatteen mukaan ja muuttaa toimintaansa massatuotannosta Lean-tuotantoon. Lean käsitteenä alkoi saada uskottavuutta, ja se mainittiin monissa artikkeleissa sellaisten termien kanssa kuten laatu, kustannukset, toimitus ja turvallisuus. (Stone 2012, 117—120.)

4.3 Leanin tavoitteet ja hyödyt

Toyotan tuotantojärjestelmän eli TPS:n kolme tärkeintä päämäärää ovat:

- Just in time
- Laatu
- Jatkuva kehittäminen tavoitteena täydellisyys (Tuominen 2010, 30)

Womackin ja Jonesin (1990, 13—14) mukaan suurin ero Lean-tuotannon ja massatuotannon välillä on niiden asettamat tavoitteet. Massatuotannossa on hyväksyttävää, että tapahtuu virheitä, kunhan laatu on ”tarpeeksi hyvä”. Sitä vastoin Lean-tuotannon päämääränä on nollatoleranssi virheiden suhteen. (Womack, Jones & Roos 1990, 13—14.)

Tuominen (2010, 30) määrittelee Lean-toimintatavan tavoitteita laadun ja ajankäytön näkökulmasta. Hänen mukaansa prosessien toimivuus näkyy asiakkaalle asti, sillä virheettömät tuotteet ovat haluttuja markkinoilla. Läpimenoaikojen lyhentäminen laskee koko toimitusketjun varastointikustannuksia ja lisää kykyä reagoida muutoksiin. (Tuominen 2010, 30)

Myös John Black (2008, 2) sanoo yrityksen kilpailukyvyn syntyvän prosessien tehokkuudesta, jota Lean-filosofia pyrkii parantamaan. Tehokkaimmissa prosesseissa on vähiten hävikkiä, korkein mahdollinen laatu, matalin hinta, lyhyin kiertoaika ja paras asiakastyytyväisyys.

Lean-filosofian keskeisin termi on hukka (*waste*) ja tavoitteena on sen eliminointi. Toyotan johtoportaassa hukka luokiteltiin kolmeen eri kategoriaan: Muda, Mura ja Muri. Yleensä Lean-filosofiassa on keskitytty vain Mudaan, ja sen eliminointi onkin TPS:ssä avainasemassa, kun puhutaan toiminnan kehittamisestä. Myöhemmin Taiichi Ohno, Toyotan loppukokoonpano-osaston johtaja toisen maailmansodan jälkeen, ymmärsi kuitenkin, että tuotantolinjalla on myös muunlaista hukkaa, josta piti päästä eroon. Mudan rinnalle kehittyi termit Mura ja Muri. (Smith 2014, 36)

Muda

Muda on yleisesti organisaatioiden keskuudessa tunnettu termi, kun puhutaan hukasta. Muda luokittelee hukan seitsemään eri luokkaan. (Smith 2014, 36)

Virheet (Defects)

Virhe tarkoittaa sitä, että tuote ei vastaa asiakkaan odotuksia, tai se on toimimaton. Perinteisesti ajatellaan, että virheelliset tuotteet ja niitä korjaavat osastot ovat osa tuotantoa. Luonnollisesti virheellinen tuote ei kuitenkaan tuota voittoa, vaan itseasiassa tappiota, koska virheellisen tuotteen korjaamiseen on pakko käyttää lisää resursseja ja aikaa. (Pentti 2014, 16)

Yliprosessointi (Overprocessing)

TPS:n mukaan asiakastarpeen täyttäminen on tärkeää, ja kaikki alle tai yli sen luokitellaan hukaksi. Molemmissa tapauksissa asiakkaan tarvetta ei ole täytetty, ja pahimmassa tapauksessa tuote voi olla sopimaton asiakkaan tarpeeseen nähden. (Pentti 2014, 17) Tämä voi johtua esimerkiksi huonoista raaka-aineista tai materiaaleista tuotantoprosesseissa (Smith 2014, 36).

Odottaminen (Waiting)

Materiaalin, koneiden tai työvoiman odottaminen on hukkaa, mistä aiheutuu turhien työtuntien myötä kustannuksia yritykselle. Odottaminen on aina hukkaa, ja se pitäisi eliminoida esimerkiksi JIT-tuotantomallilla, tuotantotahdin optimoinnilla tai uusilla koneilla. Odottamista ei pidä kuitenkaan eliminoida ylituotannolla. (Pentti 2014, 17)

Kuljetus (Transportation)

Tuotteen liiallinen kuljettaminen on hukkaa, ja se johtuu usein tuotantotilojen ja työpisteiden kehnosta layoutista ja suunnittelusta tai ylituotannosta. (Smith 2014, 36)

Ylituotannosta johtuva lisääntynyt varastoinnin tarve aiheuttaa tuotteen siirtelyn varastosta toiseen ja saattaa aiheuttaa tarpeen välineille, joita ei muuten tarvittaisi. (Pentti 2014, 18)

Varasto (Inventory)

TPS luonnehtii varastoa tarpeelliseksi pahaksi, joka pitäisi minimoida lähes nolnaan kuitenkin vaarantamatta toimitusvarmuutta. Tavanomainen push-tuotanto aiheuttaa varaston kasvamista ja sitä kautta kustannuksia. Tämän vuoksi asiakaslähtöinen pull-tuotanto ja arvoketjun optimointi auttavat vähentämään varastoa. (Pentti 2014, 16; Smith 2014, 36)

Liikkuminen (Motion)

Jos työntekijä joutuu liikkumaan esimerkiksi huonon ergonomian, materiaalien tai työvälineiden vuoksi, hän ei tuota tuotteelle lisäarvoa. Tämä lasketaan hukaksi, koska arvon tuottaminen tuotteelle on Lean-filosofian peruspilari. Materiaalin ja välineiden täytyy olla oikeassa paikassa ja oikeaan aikaan, mikä voidaan järjestää esimerkiksi 5S-työkalun avulla. (Pentti 2014, 17; Smith 2014, 36)

Ylituotanto (Overproduction)

Ylituotanto on myös hukkaa, koska se ei vastaa asiakkaan tarpeeseen. Siitä voi syntyä tuotteen liiallista kuljettamista ja varastointia sekä tarpeettomia työvaiheita prosessien välillä. Resurssien lisäksi se kuluttaa myös työntekijöitä turhaan. (Pentti 2014, 16; Smith 2014, 36)

Mura

Mura on epätasaisuuden aiheuttamaa hukkaa. Jos tuotanto virtaa epätasaisesti, se aiheuttaa tarpeetonta stressiä työntekijöille ja pullonkauloja tuotantoon. Näin ollen Mura voi aiheuttaa Mudan mukaista hukkaa. (Pentti 2014, 14–15) Epätasainen tuo-

tanto voidaan eliminoida *Heijunkalla*, eli tuotannon tasaamisella. Se tarkoittaa keskimääräisen tuotantotason löytämistä ja ylläpitämistä. Tuotannon tasaaminen onnistuu esimerkiksi jyvittämällä tilauksia tasaisesti tuotantoon ja pitämällä oikea määrä materiaalia ja komponentteja työpisteillä. (Heijunka – Toyota Production System Guide 2013)

Muri

Muri tarkoittaa työntekijöiden ja prosessien ylikuormitusta. Syitä voi olla esimerkiksi työtaakan jakaantuminen epätasaisesti tai se, että työvoima ei työskentele potentiaalinsa mukaan. Muri voidaan eliminoida standardisoimalla työtehtävät, jotta jokainen työntekijä pystyy tekemään työn tarvittavalla tasolla. Liian lyhyt aikaikkuna työn tekemiseen aiheuttaa työntekijän ylikuormitusta kun taas liian pitkä aiheuttaa hukkaa. (Muda, Muri, Mura – Toyota Production System Guide 2013)

Kaikki kolme hukkatyyppiä ovat suhteessa toisiinsa, ja tapauksesta riippuen vähentävät toinen toistaan. Lean-työkalujen soveltaminen, JIT-tuotanto ja *Heijunka* ovat keinoja eliminoida ja estää Mudaa, Muraa ja Muriä.

4.4 Leanin haasteet

Kirjallisuudessa on mainittu myös haasteita koskien Lean-filosofiaa ja sen käyttöönottoa. Stonen mukaan Womack ja Jones huomasivat, että ”johtajilla oli vaikeuksia yhdistää Lean-tekniikoita johdonmukaisesti omaan systeemiinsä”. Monissa artikkeleissa kritisoidaan Lean-mallin aiheuttamia työvoimaan liittyviä ongelmia, joita ovat esimerkiksi työvoiman organisointi ja Lean-ympäristön epäjärjestelmällinen työmalli. Esimerkiksi Alankomaiden teollisuus kärsi joidenkin väitteiden mukaan työntekijöiden kasvaneista psyykkisistä häiriöistä Lean-järjestelmän aiheuttaman stressin vuoksi. (Stone 2012, 118—119.)

4.5 Leanin soveltaminen käytännössä

4.5.1 Lean-filosofian työkalut

Leanin käyttötarkoituksia on monia, ja sen käyttöaste voi vaihdella yrityksissä suuresti. Erilaisia tapoja soveltaa Leania käytännössä kutsutaan Lean-filosofian

työkaluiksi. Kuviossa 3 on yleisimpiä Lean-filosofian työkaluja, jotka sopivat hieman toimialasta ja yrityksen koosta riippuen melkein jokaiselle teollisuuden alalle. Value stream mapping, Kanban ja 5S/6S lienevät näistä tunnetuimpia ja suosituimpia työkaluja. Seuraavassa kerrotaan tarkemmin näistä kolmesta työkalusta.

Value Stream Mapping	TPM	5S/6S	Fishbone
Kanban	Kaizen	5 Whys	Level scheduling
Small lot sizing	SMED	Standard work	Six Sigma

Kuvio 3: Yleisimpiä Lean-työkaluja (mukaillen Qing, Mason, Williams & Found 2015, 991)

Value Stream Mapping

Value stream mapping (VSM) eli arvoketjun kartoittaminen tarkoittaa yrityksen materiaali- ja informaatiovirran kartoittamista toimittajalta aina asiakkaalle asti. Tämä työkalu on tärkeä osa Lean-järjestelmää, koska se paljastaa toimitusketjun epäkohdat, pullonkaulat ja antaa muutenkin arvokasta dataa toimitusketjun toiminnasta. Oikeastaan VSM:ää voidaan pitää alustana muille Leanin työkaluille, koska sen pohjalta voidaan analysoida yrityksen tämänhetkistä tilaa ja arvioida, mitä Leanin työkaluja yrityksessä kannattaisi ottaa käyttöön. (Creating A Value Stream Map)

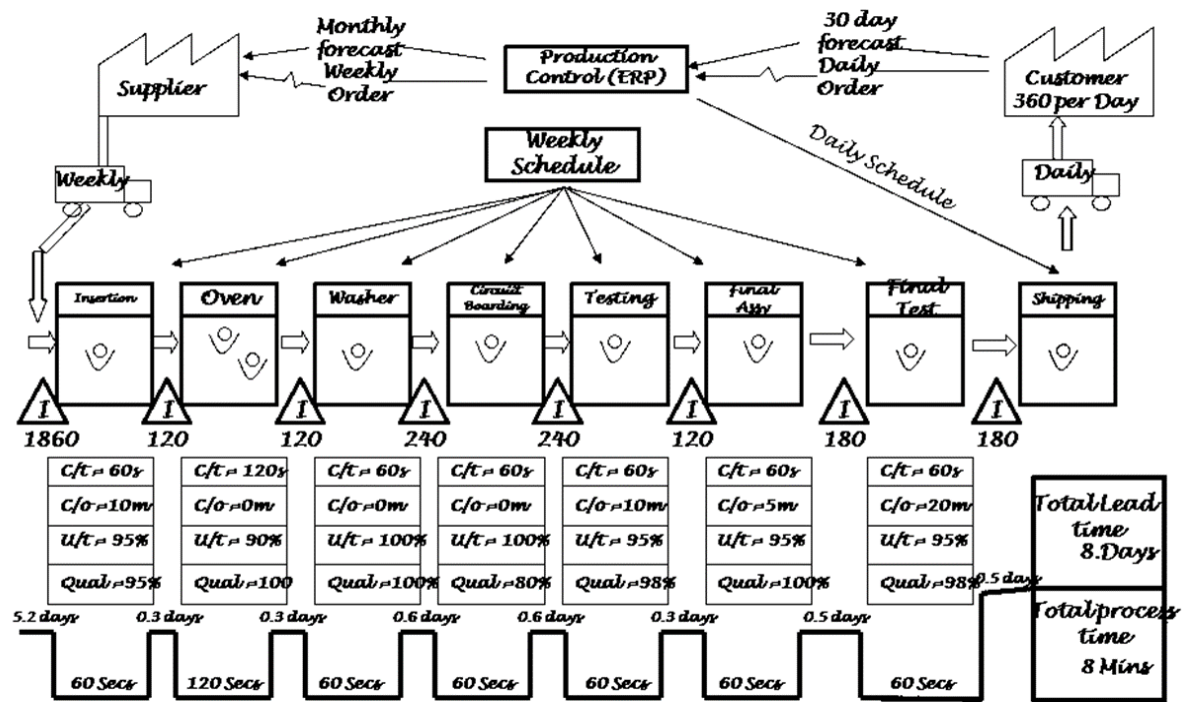
Ensimmäinen askel VSM:n laatimisessa on prosessin vaiheiden kartoittaminen. Karttaan merkitään kaikki prosessin vaiheet, joissa tuotetta operoidaan jotenkin. Tämän jälkeen karttaan lisätään tietovirrat, mikä erottaa VSM:n muista kartoitustavoista. Informaatiovirrasta tulee selvitä mm. miten ja kuinka usein asiakas tilaa tuotteen ja miten kommunikaatio eri toimijoiden välillä toteutuu. (Creating A Value Stream Map)

Seuraavassa vaiheessa VSM:n eri prosesseista kerätään olennaisin data. Tähän ryhmään kuuluu esimerkiksi varaston arvo, kiertoaika, asetus aika, arvonlisäys, työntekijöiden määrä, työvuorojen määrä, hylättyjen nimikkeiden määrä ja erä koko. Kun kaikki relevantti tieto jokaisesta prosessista on syötetty karttaan, luodaan aikajana, jossa näkyy prosessien ja tuotteen läpimenoajat. Aikajanalle lasketaan jokaisen prosessin kohdalla olevan varaston riitto päivinä, eli:

$$Riitto = \frac{\text{Varaston määrä (kpl)}}{\text{Varaston päivittäinen tarve (kpl)}}$$

Lopulta karttaan voidaan laskea kokonaisläpimenoaika ja -prosessointiaika. Yleensä yritykset, joiden prosesseja ei ole optimoitu, saavat tulokseksi todella pitkän kokonaiskiertoajan, vaikka kokonaisprosessointiaika on todella pieni (Kuvio 4). Tämä kertoo konkreettisesti, kuinka paljon hukkaa prosesseissa ja materiaalivirrassa on.

(Creating A Value Stream Map)



Kuvio 4: Esimerkki VSM-kartasta (Creating A Value Stream Map)

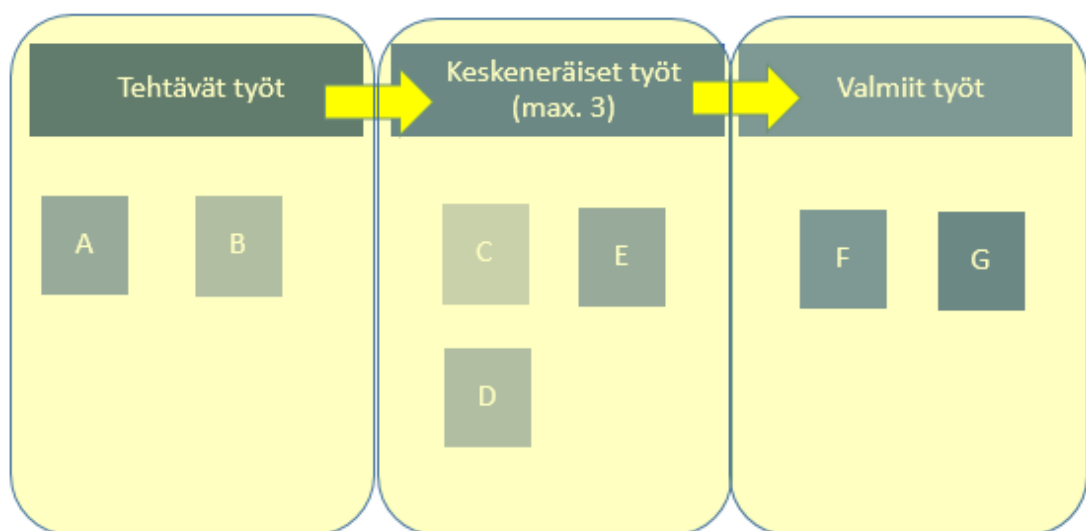
Tärkeä osuus VSM:n laatimisessa on hukan tunnistaminen ja mittaaminen. Ohnon mukaan Wolf (2003, 42) määrittelee hukan seitsemään eri kategoriaan: virheet, yli-

tuotanto, varasto, tarpeeton työ, tarpeeton liikkuminen, tarpeeton materiaalin liikuttaminen ja odottaminen. Jokaisella on oma ikoni, joilla hukka merkitään karttaan. Näiden epäkohtien eliminointia varten tulee suunnitella toimenpiteitä ja asettaa tavoitteet. (Wolf, C. A. 2003, 42—44)

Kanban

Kanban-työkalu on yksi esimerkki visuaalisesta Lean-ajattelusta ja pyrkii 6S-työkalun tavoin ohjaamaan työtä visuaalisilla merkeillä. Kanban on japania ja tarkoittaa vapaasti suomennettuna *visuaalista signaalia*. Toyotan oivallus visuaalisten korttien käytöstä on peräisin supermarketista, joiden toiminta perustuu varaston täydennykseen omasta varastosta kun tuote loppuu hyllystä. Kanban-työkalu käyttää samaa periaatetta, mutta varaston täydennystarve ilmoitetaan korteilla tai muilla visuaalisilla tavoilla. Se auttaa eri prosessien työntekijöitä kommunikoimaan toistensa kanssa ja ilmoittamaan, mitä on tehty ja mitä on tarve tehdä. (A Very Short History of Kanban)

Kanban on työkalu tuotannon arvoketjun optimoimiseen. VSM:n perusteella määritetyt ongelmakohdat arvoketjussa voidaan eliminoida Kanbanin avulla. Tärkeintä Kanbanin käytössä on prosessien ja niiden ongelmakohtien näyttäminen ja ymmärtäminen. Kanbania käytettäessä on kuitenkin syytä muistaa, että muutos kannattaa tehdä vaiheittain ja kunnioittaa nykyistä systeemiä ja sen velvollisuuksia. (Esimerkki: Lean ja Kanban 2015)



Kuvio 5: Kanban-taulu (mukaillen: Esimerkki: Lean ja Kanban 2015)

Yksi Kanbanin keinoista on visualisointi. Kuvion 5 mukainen Kanban-taulu on tehokas keino liikatuotannon ja pullonkaulojen eliminointia varten. Yksinkertainen taulu kuvaa työvaiheet ja tehtävät työt. Työt liikkuvat taululla sen mukaan, missä vaiheessa ne ovat. Rajoittamalla esimerkiksi työvaiheiden kapasiteettia autetaan prosessin optimaalisuutta ja estetään päällekkäistä työtä. (Esimerkki: Lean ja Kanban 2015)

5S/6S

Hendersonin (2004) mukaan Hutchins (2007, 21) määrittelee 6S:n työpisteiden ja tuotantotilojen järjestämisen ja standardoinnin työkaluksi. Työkalusta käytetään myös alkuperäistä nimitystä 5S, johon on myöhemmin liitetty turvallisuus (*safety*). Myös 6S on saanut alkunsa Toyotan toimintatavoista ja sen filosofian mukaan sekavat ja likaiset työpisteet ilman järjestäytyneisyyttä eivät ole tuottavia työpisteitä. Työpisteessä, joka on järjestyksessä ja siisti, työntekijä on tyytyväisempi ja näin ollen tehokkaampi ja huolellisempi. 6S:n mukaan myös turhat työvälineet ja asiat pitää poistaa työpisteeltä, jotta työn kannalta tarpeelliset välineet ovat helpommin saatavilla ja käsiteltävissä. (Hutchins 2007, 21)

Hendersonia (2004) ja Hiranoa (1995) mukaillen Hutchins (2007, 22) toteaa, että 5S koostuu viidestä japaninkielisestä, S-kirjaimella alkavasta sanasta. Ensimmäinen niistä on *Seiri* (Sort) eli lajitella. Tässä vaiheessa työpisteen esineet lajitellaan tarpeelliseksi ja tarpeettomiksi. Lisäksi tunnistetaan esineet, jotka ovat väärässä paikassa. Lajitteluvaiheen tavoite on, että työpisteellä ei ole mitään ylimääräistä. Lajittelu tapahtuu ajattelemalla työpisteen tarkoitusta, mikä helpottaa tarpeellisten ja tarpeettomien esineiden erottelua. Huomion arvoista on, että koko työpistettä ympäröivä alue, mukaan lukien lattiataso, hyllyt ja kaapit, pöytätasot ja piilopaikat, käydään läpi. 6S:n ensimmäinen vaihe pyrkii eliminoimaan kuvion 6 mukaista materiaalia, joka on piilotettu varsinaiselta työpisteeltä tai jota ”saattaa joskus tarvita”. (5S-koulutus)



Kuvio 6: Tarpeetonta materiaalia työpisteellä (5S-koulutus)

Seuraavana vuorossa on *Seiton* (Set) eli asettaa. Työpisteelle jätetään vain tarpeelliset esineet, ja eri vaiheiden jälkeen niille määritellään sopiva paikka työpisteellä. Jokaiselle esineelle asetetaan paikka ja se merkitään esimerkiksi ilmoituslapulla. (Hutchins 2007, 22) Esineiden asettelu aloitetaan isoimmista esineistä. Tavoitteena tässä vaiheessa on se, että esineet on helposti käytettävissä ja löydettävissä ja että ne on helppo palauttaa paikalleen. Myös oikea määrä materiaalia tulee ottaa huomioon. Asetusvaihe pyrkii eliminoimaan hukkaa, joka syntyy esimerkiksi liikkumisen, etsimisen, ylimääräisen varaston tai viallisten tuotteiden myötä. Kuviossa 7 on esimerkki työpisteestä, jossa esiintyy ylimääräistä varastoa, joka aiheuttaa hukkaa etsimisen ja tuhlautuneen ihmisenergian myötä. (5S-koulutus)



Kuvio 7: Ylimääräistä varastoa työpisteellä (5S-koulutus)

Kolmas S on *Seiso* (Shine) eli puhdistaa. Työpiste siivotaan huolellisesti ja työhön vaikuttavat ulkoiset tekijät (valaistus, melu) huolehditaan kuntoon. Puhdistamisen yhteydessä pyritään havainnoimaan epäkohtia ja syitä epäpuhtauksien aiheutumiselle, joita voivat olla esimerkiksi koneiden ja laitteiden vuodot. Samalla tässä vaiheessa paljastuu myös vialliset laitteet ja materiaalit, jotka ovat tarpeettomia tai vaativat korjausta. (5S-koulutus)

Neljannen S:n (*Seiketsu*) periaate on standardisoida työ. Työpisteen järjestykselle laaditaan tavoitearvot ja ohjeistus, jota noudattamalla työpiste pysyy järjestyksessä. Tavoitteena on saada työpiste pysymään siinä tilassa, jossa se on 3S:n jälkeen. Dokumentoidut standardit sisältävät ohjeet ja tarkastustaajuudet, joilla työpiste pysyy hyvässä kunnossa. Ohjeiden mukaisen tarkastustyön voi sopia tapahtuvan esimerkiksi joka viikko 5-10 minuutin jaksossa tai sen voi liittää muun työn yhteyteen. Neljännessä vaiheessa tärkeää on ohjeiden visuaalisuus. (5S-koulutus)

Viides S on nimeltään *Shitsuke* (Sustain) eli ylläpitää. Tämä vaihe on tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jolloin yrityksen johdon pitää huolehtia järjestelmän toimi-

vuudesta kommunikoinnin, mittaamisen ja tiedottamisen kautta. Myös ohjelman jatkuva kehittäminen ja johtoportaan esimerkin näyttäminen pitävät yllä 6S:n tehokkuutta. Ohjelma ei toimi, jos työntekijä ei ymmärrä sen ideaa tai ei panosta siihen. (Hutchins 2007, 22-23, mukaillen Hendersonia (2004), Hiranoa (1995) ja Beckeriä (2001)) Tähän vaiheeseen kuuluu myös työpisteen säännöllinen arviointi visuaalisella kontrollilla ja auditoinnilla. Työpisteen tila voidaan esimerkiksi pisteyttää joka viikko. Jos pisteet jäävät useasti alle tavoitearvon, on syytä selvittää, mistä asia johtuu. (5S-koulutus)

Kuudes S eli turvallisuus ei oikeastaan ole oma osionsa, vaan se on turvallisuuskulman lisääminen jokaiseen viiteen S:ään. Sen tavoitteena on vähentää työtapaturmia ja läheltä piti -tilanteita. Esimerkkejä turvallisuuskulman huomioimisesta 6S:n eri vaiheissa:

- Lajitteluvaiheessa (*Sort*) otetaan huomioon turvallisuushat asioita lajitellessa
- Asetusvaiheessa (*Set in order*) asetetaan välineet turvallisesti, ottaen huomioon paino ja turvallinen käsittely
- Puhdistusvaiheessa (*Shine*) korostetaan turvallisuuskriittistä siivousta ja uhkien ehkäisyä.
- Standardointivaiheessa (*Standardize*) korostetaan myös turvallisuutta edistäviä arvoja ja ne otetaan huomioon auditoinnissa
- Ylläpitovaiheessa (*Sustain*) turvallisuus voidaan ottaa huomioon mm. antamalla palautetta turvallisuudesta ja palkitsemalla siitä. (5S Workplace Organisation + Safety. 2015)

4.5.2 Leanin käyttöönotto

Riippumatta siitä, minkä työkalun avulla Lean-filosofiaa tullaan soveltamaan, sen käyttöönotto tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti. Jos halutaan edetä järjestelmällisesti kattavaan Lean-mallin käyttöönottoon, se tapahtuu vaiheittain. Käyttöönotossa kannattaa arvioida sitä, mikä yrityksen tavoitteena on. Sen mukaan on helpompaa valita Lean-työkalut, jotka ohjaavat toimintaa tavoiteltuun suuntaan.

Vielä tärkeämpää kuin oikean työkalun valinta on sitoutuminen muutokseen. Onnistumiseen tarvitaan koko henkilöstön voima ja ohjaaminen esimiesten toimesta. Aito keskittyminen esimerkiksi asiakkaalle tuotettuun arvoon ja halu kehittää prosesseja ovat hyviä lähtökohtia. (Aitoa kumppanuutta etsimässä 2016)

Yleensä käyttöönotto on parasta aloittaa arvoketjun määrittämisellä tai 5S/6S-työkallulla. Tässä tutkimuksessa arvoketjun määrittäminen ei kuitenkaan ole tarpeen, koska kyseessä on varastointiprosessit. Arvoketjun määrittäminen sopii paremmin tuotantoprosesseihin tai moniin peräkkäisiin prosesseihin.

5 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin tutustumalla Logistikas Oy:n prosesseihin, työpisteisiin ja yrityksen käytäntöihin. Tietoa kerättiin empiirisillä havainnoilla ja haastatteluilla. Havainnointi tapahtui seuraamalla ilmiöön liittyviä tapahtumia ja ympäristöä paikan päällä. Samaan aikaan kerättiin aineistoa ja analysoitiin sitä. Tätä kautta ymmärrys ilmiöstä laajenee. (Kananen 2010, 49—51)

Haastattelut suoritettiin pääasiassa yksilöhaastatteluina. Haastateltavat valittiin luonnollisesti Logistikas Oy:n sisältä, koska he liittyvät ilmiöön kaikkein eniten. Ilmiön eri osa-alueiden selvittäminen varmistettiin haastatteleamalla eri asemassa olevia henkilöitä, kuten työntekijöitä ja esimiehiä. Kyselylomakkeen laatu varmistettiin ulkopuolisen henkilön avustuksella, jotta haastattelukysymykset olisivat selkeitä ja ilmiön kannalta relevantteja.

Tutkimuksen tavoitteena oli suunnitella Lean-filosofian mukainen 6S-järjestelmä, joka on ominaisuuksiltaan helppokäyttöinen, selkeä ja tehokas. Tärkeitä ominaisuuksia on myös visuaalisuus, järjestelmän läpinäkyvyys ja se, että työntekijät ymmärtävät järjestelmän toiminnan ja tarkoituksen ja sitoutuvat siihen. 6S-työkalun keskeisiä tavoitteita Logistikas Oy:n tapauksessa on prosessien tehostuminen, työhyvinvoinnin parantaminen ja hävikin vähentäminen.

6S on AGCO Corporationin ja Valtran strategian mukaan osa parannustoimintaa, joka on välttämätöntä yrityksen uudistumisen ja kannattavuuden kannalta. Lisäksi Valtran tuotantolinjan käyttämän APS:n (*Advanced Planning Scheduling*) yksi edistävää työkalu on 6S. APS on Lean-filosofian mukainen ohjelma, joka pyrkii täyttämään suunnittelun ja aikataulujen aukkoja tuotannossa. APS:n hyötyjä ovat esimerkiksi jatkuva tuotantovirta, varaston pienentyminen ja joustavuus. APS:n työkaluja ovat mm. kysynnän mukainen pull-tuotanto, pullonkaulojen tunnistaminen ja layoutin suunnittelu. (Lean manufacturing & APS software 2011)

AGCO:n ja Valtran tavoitteena on, että siistit ja hyvin järjestetyt tuotantotilat

- paljastavat ongelmat ja häiriöt
- ovat tuottavampia
- lisäävät asiakastytyvääisyyttä
- parantavat kommunikointia ja läpinäkyvyyttä
- ovat turvallisia ja viihtyisiä. (5S-koulutus)

5.1 Nykytila-analyysi

Viime vuosina nopeasti kasvaneen Logistikas Oy:n Säynätsalon toimipisteen prosessit ja materiaalivirrat eivät ole täysin selkeitä kasvun ja toiminnan luonteen vuoksi. Kasvun vuoksi toimitiloja on täytynyt laajentaa nopeasti, jotta on pystytty vastaamaan asiakkaiden kasvavaan kysyntään. Koska asiakas ostaa Logistikas Oy:lta varastointipalveluita, prioriteettina pidetään varastointikapasiteettia. Prosesseja ja materiaalivirtoja pyritään tosin jatkuvasti kehittämään. (Pohjola 2016)

Tutkimus on rajattu niihin alueisiin ja työpisteisiin, joissa käsitellään Valtran nimikkeitä ja pakkausmateriaaleja. Työpisteet ovat lähettämö, pakkaamo ja keräilyalue.

Logistikas Oy:llä tavarat lähettämö ja vastaanotto on yhdistetty samaksi työpisteeksi. Työpisteellä tarkistetaan saapuva tavara ja kuitataan se vastaanotetuksi Logmaster-varastohallintajärjestelmään. Kuittaus tapahtuu toimistossa, minkä jälkeen nimikkeen saldo siirtyy varastoon. Samalla työpisteellä hoidetaan myös lähtevien tilausten kuittaukset ja rahtikirjat. Logmaster on integroitu Valtran Proteus-varastohallintajärjestelmän kanssa, mikä mahdollistaa sujuvan tilausten ja varastosaldojen käsittelyn molemmissa varastoissa. Valtran toimittajat saavat näiden järjestelmien kautta tiedon, onko nimike tilattu Suolahteen Valtralle vai Säynätsaloon Logistikas Oy:lle. Myös asiakkaan tilatessa varaosia tilauskäsittelijä pystyy ohjaamaan tilauksen halutessaan Suolahden sijasta Säynätsaloon. Yleensä tilaus kuitenkin ohjautuu automaattisesti oikeaan varastoon nimikkeiden esikoodausten ansiosta. Järjestelmässä on myös muuta tilaukseen liittyvää tietoa, kuten käytettävä kuljetusliike ja tilaustyyppi.

Kuljetusliike valitaan yleensä toimitusosoitteen ja kuljetussopimuksen mukaan. Asiakkaan on mahdollista tilata kolmella eri tilaustyyppillä: viikkotilauksella, pikatilauksella tai VIP-tilauksella. Tilaustyytit määrittelevät tilauksen keruujärjestyksen:

- Viikkotilaus on kerättävä viikon sisällä tilauksen saapumisesta ja on yleensä nimikemäärältään suuri
- Pikatilaus on yleensä kerättävä saman päivän aikana iltapäivään mennessä, riippuen kuljetusliikkeestä, ja se on yleensä nimikemäärältään pieni
- VIP-tilaus kerätään nimensä mukaisesti heti kun mahdollista.

Lähetämössä on havaittavissa pienimuotoista järjestelyä tärkeimmille välineille ja materiaaleille, mutta se ei ole pysyvää. Esimerkiksi suurilla työvälineillä, kuten vanne-koneella, ei ole sille merkittyä paikkaa. Osa materiaalista on sille osoitetuissa paikoissa, mutta sitä on myös muualla työpisteestä. Työpöydillä on usein liikaa tavaraa epäjärjestyksessä. (Kuvio 8)



Kuvio 8: Logistikas Oy:n lähetämö

Esipakkaamossa on Valtran varaosakeskuksen mukaiset esi- ja sarjapakkaustoiminnot. AGCO-yhtiön pakkausstandardien mukaan kaikki varaosat pakataan AGCO:n pakkausmateriaalilla, kun ne saapuvat varastoitavaksi. Lisäksi pakkaukseen kuuluu AGCO:n ohjeistuksen mukainen viivakooditarra, joka sisältää nimikkeen nimen, viivakoodin ja myyntipakkauksen kappalemäärän. Sarjapakkaamossa taas valmistetaan

varaosasarjoja, kuten tiiviste- ja korjaussarjoja, suoraan myyntiin tai varastoon. Työpisteellä on näiden toimintojen vuoksi paljon erilaisia pakkausmateriaaleja, kuten erikokoisia pakkauslaatikoita, tavallisia pusseja, ruostesuojapusseja ja pakkaamiseen käytettävää suojamateriaalia. Työpiste on jotakuinkin sekavassa järjestyksessä ja työpöydällä on ylimääräisiä työvälineitä, kuten laatikoita ja sarjapakkausten alaosia.

Keräilyalue koostuu tavallisesta lavahyllystöstä, pientavarahyllystöstä ja keräilyalueen työpisteestä. Keruulista tulostetaan Logistikas Oy:n toimistotiloissa, josta se tuodaan paperisena versiona keruupisteelle. Paperiin on merkitty nimikkeiden hyllypaikat ja kerättävä kappalemäärä sekä toimitusajankohta. Sivulla 26 mainittujen tilaus-tyyppien mukaan keruulistat sijoitetaan siis viikonpäivän mukaan omiin punaisiin lokeroihinsa, jotka näkyvät kuviossa 9. Keräilypiste on paremmassa järjestyksessä kuin muut työpisteet, mutta kaipaa silti standardointia työvälineille ja materiaaleille.



Kuvio 9: Logistikas Oy:n keräilypisteen työpöytä

5.2 Tutkimuksen toteutus käytännössä

5.2.1 1S eli Sort (lajittelu)

Tutkimus aloitettiin 6S-periaatteen mukaisesti lajittelulla (*sort*). Vaiheeseen kuului työpisteen materiaalien lajittelu tarpeellisiin ja tarpeettomiin. Apuna lajittelussa käytettiin henkilökuntaa, joka tietää työpisteiden käytännöt ja sen, mitä materiaalia työpisteellä tarvitaan ja mitä ei. Kaikki työpisteet käytiin läpi työväline ja materiaali kerallaan.

Tarpeellisia materiaaleja ja työvälineitä, jotka jätettiin työpisteille, olivat:

- suuret laitteet, kuten vanne- ja pakkauskoneet
- tarvittavat työvälineet (puukot, sivuleikkurit ja vasarat)
- mittanauhat
- nitojat
- teippiirullat, kiristekalvot ja muovitaskut
- ja tarpeelliset ohjepaperit.

Materiaalin, jota ei tarvita kuukausittain, katsottiin olevan tarpeetonta. Jos materiaalia tarvitaan harvemmin kuin kuukausittain, sitä ei kannata säilyttää työpisteellä vievässä tilaa tarpeelliselta materiaalilta. Tarpeetonta materiaalia oli paljon kaikissa työpisteissä ja sitä oli kertynyt hyllyille ja laatikostoihin jopa roskien muodossa. Esimerkkejä tarpeettomasta materiaalista:

- vanhat ohjepaperit, keräilypaperit ja rahtikirjat
- vanhat ja rikkiäiset työhanskat ja -tekstiilit
- vaaralliset esineet (rikkinäiset työvälineet ja katkenneet puukonterät)
- vanhat tai rikkiäiset nimikkeet, kuten laakerit ja tiivisteet
- roskat ja ylimääräiset roska-astiat.

5.2.2 2S eli Set (asettelu)

Seuraavan vaiheen eli asettelun (*set*) tavoitteena oli merkitä materiaalien ja työvälineiden paikat. Ennen merkitsemisen aloittamista pohdittiin työntekijöiden kanssa mahdollisimman optimaaliset paikat kullekin materiaalille ja työvälineelle. Pohdinnassa otettiin huomioon, missä kutakin esinettä tarvitaan eniten ja mikä on sen käyttöaste. Optimaalisin paikka on se, jossa esine sijaitsee mahdollisimman lähellä käyttöpaikkaa, kuitenkin huomioiden esineiden keskinäinen tärkeysjärjestys. Asettelun suunnittelu ja muutosten toteutus tehtiin selkeyden vuoksi etenemällä suurimmista

materiaaleista ja työkaluista pienempiin yksiköihin. Työ siis aloitettiin suurien materiaalin merkitsemisellä lattiateippauksin, minkä jälkeen siirryttiin työpöytien pienempien työvälineiden ja materiaalien merkitsemiseen.

Asetteluvaiheessa sovellettiin Lean-filosofian ja VSM:n tapaa mitata aikaa, joka tuottaa arvoa tuotteelle. Esimerkiksi lähetyksen pakkausvaiheessa ainoastaan lähetyksen fyysinen käsittely, kuten kiristekalvon ja -pannan asettaminen, tuo lisäarvoa tuotteelle, kun taas pakkausmateriaalin etsiminen, hakeminen ja niiden käsittely ovat hukkaa. Pakkaustilanteessa ajasta suuri osa oli hukkaa, joka aiheutui juuri pakattavan lavan liikuttelusta tai pakkausmateriaalien etsimisestä ja hakemisesta.

Jos esineen sijainti todettiin jo toimivaksi, sitä ei lähdetty muuttamaan. Joillain esineillä oli lähtötilanteessa usea eri säilytyspaikka, joista valittiin uudeksi säilytyspaikaksi optimaalisin. Joidenkin materiaalien ja työvälineiden säilytyspaikka päädyttiin muuttamaan kokonaan, koska ne sijaitsivat kaukana niiden käyttöpaikasta tai sijainti ei ollut turvallinen.

Kun materiaalien ja työvälineiden sijainnit oli saatu suunniteltua, päästiin toteuttamaan esineiden säilytyspaikkojen merkitsemistä. Ensimmäisenä merkittiin suurien laitteiden, roska-astioiden ja materiaalialueiden paikat lattiateippauksilla. AGCO:n ja Valtran Suolahden varaosakeskuksen järjestelmän mukaisesti teippauksissa käytettiin kahta eri väriä, joista:

- keltainen rajaa käytävät, materiaalialueet ja kerättyjen osaräkkien paikat
- vihreä rajaa työvälineet ja roskakorit (5S-koulutus)

Asetteluvaiheessa lattiateippauksin merkattiin säilytyspaikat:

- rullakoille
- käsivannekoneille ja vannekoneille
- pakkausmateriaaleille, kuten pahvilaatikoille, kansille ja lavakauluksille
- roskakoreille ja isoille roska-astioille
- siivousvälineille.



Kuvio 10: Asettelu lattiateippauksilla lähettämössä

Kuviossa 10 ja 11 näkyy esimerkki siitä, miten lähettämön rullakkoalue, käsivannekone ja roska-astiat on merkitty lattiateippauksilla. Materiaali sijoitettiin niin, että esimerkiksi käsivannekone olisi mahdollisimman lähellä ns. pakkaamisaluetta, jota ei tosin ole erikseen määritetty. Tilausten pakkaaminen tapahtuu kuitenkin lähes poikkeuksetta lähettämöalueen edustalla. Myös rullakkoalue todettiin optimaaliseksi ajatellen työntekijöitä ja kuljettajia, jotka toimittavat ja noutavat pieniä osia ja paketteja.



Kuvio 11: Asettelu lattiateippauksilla lähettämössä (2)

Kuvioissa 12 ja 13 on asetettu säilytyspaikat keräilyalueen pakkausmateriaaleille, roska-astialle, keräilytrukin latauspaikalle sekä tyhjille lavoille ja lavakauluksille. Keräilytrukin paikka on perusteltu, koska sen vieressä on koneen laturi. Pakkausmateriaalit, eli pahvilaatikot ja lavakannet, taas on sijoiteltu ns. tyhjän alueen viereen, jossa kerätyt nimikkeet pakataan. Näin pakkausmateriaalit olisivat mahdollisimman lähellä käsiteltävää lavaa tai yksikköä. Tyhjät lavat ja lavakaulukset ovat myös sijoitettu niin, että ne on helppo ottaa käyttöön keräilyä varten.



Kuvio 12: Asettelu lattiateippauksilla keräilyalueella



Kuvio 13: Asettelu lattiateippauksilla keräilyalueella (2)

Pakkaamossa asettelu järjestettiin vain ns. ikkunapakkausalueelle, koska pakkaamon nosturialueelle on vaikea suunnitella merkittyjä paikkoja. Alue muuttuu jatkuvasti sen mukaan, mitä pakataan. Lisäksi alueella on lähinnä vain pöytiä. Kuvioissa 14 ja 15 on pakkaamon merkityt paikat. Suurempi alue on merkitty pakatuille lasseille, ja sen reuna-alueella on paikat työpöydälle, pakkausmateriaalitelineelle ja niihin liittyville työvälineille. Myös pakkausmateriaalit ja roska-astia on merkitty.



Kuvio 14: Asettelu lattiатеippauksilla pakkaamossa



Kuvio 15: Asettelu lattiатеippauksilla pakkaamossa (2)

Määriteltyjä paikkoja tulee päästä testaamaan käytännössä, jotta ne voidaan todeta toimiviksi. Tärkeää on viestiä työntekijöille, että sovituista paikoista pidetään kiinni. Jos ne eivät käytännössä toimi, asiaa pohditaan yhteisesti ja sovitaan uusi paikka.

Kun suurien materiaalien ja välineiden merkitseminen oli tehty, jatkettiin vaihetta pienten materiaalien asetteluun. Pienet materiaalit tarkoittivat käytännössä työpöytien materiaaleja ja välineitä. Niiden sijaintien määrittely tehtiin samoin perustein kun suurien materiaalien asettelu, eli huomioiden esineiden käyttöpaikka ja niiden keskinäinen tärkeysjärjestys. Pienten materiaalien ja työvälineiden merkitsemistä ei tehty pakkaamoalueella, koska ”vakituksia” työvälineitä on niin vähän.

Pienten materiaalien merkinnässä kiinnitettiin erityisesti huomiota visuaalisuuteen ja selkeyteen, koska ne eksyvät helposti väärille paikoille, jos merkinnät ovat epäselviä. Työpöytien materiaalit järjestettiin jokainen omaan laatikkoonsa, eikä mitään jätetty pöydälle. Laatikoihin tulostettiin tarrakirjoittimella nimilaput, joissa luki selkeästi laatikon sisältö. Pääasiassa yhteen laatikkoon laitettiin vain yhtä materiaalia, mutta joitakin selkeitä kokonaisuuksia yhdistettiin samoihin laatikoihin. Esimerkiksi kynille ja tusseille sekä nitojille ja niiteille ei olisi ollut järkevää perustaa omia laatikoita, vaan ne laitettiin samaan laatikkoon.



Kuvio 16: Työpöydän materiaalien asettelu lähettämössä



Kuvio 17: Työpöydän materiaalien asettelu keräilyalueella

Kuvioissa 16 ja 17 näkyy esimerkki pienten materiaalien merkitsemistavasta lähettämössä ja keräilyalueella. Materiaalit, jotka aseteltiin lähettämössä, olivat:

- muovitaskut ja tarrat
- merkkauvälineet, kuten kynät ja tussit
- normaalit teipit ja huomioteipit

- teippauskoneet
- mittanauhat
- puukot ja terät
- nitojat ja niitit
- pihdit ja sivuleikkurit
- vasarat
- sidontaliinat
- harjat.

Keräilyalueella puolestaan aseteltiin:

- muovitaskut
- merkkauvälineet, kuten kynät ja tussit
- normaalit teipit ja huomioteipit
- teippauskoneet
- mittanauhat
- puukot ja terät
- nitojat ja niitit
- hologrammitarrarullat
- tulostimen musteet.

5.2.3 3S eli Shine (puhdistus)

6S-järjestelmän kolmas vaihe eli puhdistus sisältää työalueiden puhdistuksen ja olosuhteiden arvioinnin. Tässä vaiheessa työalueet siivottiin ja puhdistettiin siihen tilaan, jossa niiden haluttaisiin olevan yleensä. Tärkeintä oli, että yleisilme oli järjestyksessä ja missään ei ollut ylimääräisiä roskia tai papereita. Myös pintojen puhdistus kuului kolmannen vaiheen työhön. Samaan aikaan huomio kohdistui myös muihin työolosuhteisiin, kuten valaistukseen ja meluun.

Puhdistus suoritettiin samaan aikaan asetteluvaiheen kanssa. Sen ansiosta työpisteistä saatiin dokumentoitua kuvamateriaalia, joka toimii tavoitteena järjestelmän ylläpidon kannalta. Työvaiheen aikana valaistuksen arvioitiin olevan riittävä, vaikkakin työalueilla havaittiin yksittäisiä palaneita tai toimimattomia valaisimia. Työpisteiden melutaso oli tarpeeksi alhainen, vaikka tietyt työvälineet aiheuttavat hetkittäistä melua. Valaistukseen tai meluun ei siis tarvinnut puuttua tässä vaiheessa. Puutteet eivät olleet olennaisia, vaikka parantamisen varaa olisi.

5.2.4 4S eli Standardize (standardointi)

Neljäs vaihe eli standardointi pyrkii varmistamaan 6S-järjestelmän toimivuuden dokumentoinnin ja tavoitearvojen kautta. Kolmen vaiheen jälkeen tuloksien olettamisen olisi turhaa, koska järjestys ei todennäköisesti pysyisi kauaa laadukkaana. Sen vuoksi neljäs vaihe sisältää ne toimenpiteet, joilla kolmen ensimmäisen vaiheen järjestystä pyritään pitämään yllä.

Kolmannen vaiheen jälkeen työalueista ja -pisteistä otettiin ”tavoitekuvat” (kuviot 10–17), eli kuvat ihanteellisesta tilanteesta. Nämä kuvat liitettiin seurantataulukoihin, jotka löytyvät liitteistä 1, 2 ja 3. Itse seurantataulukossa työpisteen vastuuhenkilön tehtävänä on pisteyttää eri osa-alueet viikoittain. Pisteet annetaan asteikolla 0-2, eli:

- 0 = useita puutteita
- 1 = yksi puute
- 2 = ei puutteita.

Kaikkien osa-alueiden yhteispisteet lasketaan yhteen ja summa sijoitetaan taulukon yläosaan oikean viikon kohdalle. Tavoitearvoksi yhteissummalle päätettiin 16 pistettä, koska tavoitearvo on sama Valtralla. Näin ollen tulokset ovat vertailukelpoisia Valtran vaatimustason kanssa. Tavoitteena jokaisella työpisteellä on pysyä keskimääräisesti 16 pisteen rajan yläpuolella. Mikäli jonkin alueen yhteispisteet jäävät useasti alle 16 pisteen, on syytä alkaa tutkia asiaa.

5.2.5 5S eli Sustain (ylläpito)

6S-järjestelmän toimivuus riippuu paljon sen parissa työskentelevistä ihmisistä. Yksi sen tärkeimmistä ominaisuuksista onkin esimiesten ja työntekijöiden sitoutuminen järjestelmän toimintaan. Tämän vuoksi sitoutumisen tärkeyttä painotettiin johdolle ja työntekijöille. Tällaisen ylläpidon tarkoituksena on myös estää se, että järjestelmän seuranta ja tarkoitus unohdetaan tai että seuranta ja ylläpitoa tehdään huolimattomasti.

Jotta järjestelmä toimisi, esimiehen on seurattava työpisteiden seurantataulukoiden pisteytystä viikoittain. Myöskin aktiivisen toiminnan kehittämisen tärkeyttä painotettiin. Työntekijöiden vastuulla on viikoittainen pisteytys seurantataulukkoon ja järjestyksen ylläpito työpisteillä. Jotta järjestys pysyisi hyvänä, tulisi jokaisella työpisteellä käyttää viisi minuuttia päivässä työpisteen järjestämiseen ja siivoukseen. Viisi minuuttia on riittävä aika järjestää työpiste tarpeeksi hyvään kuntoon. Seurantataulukoiden tavoitekuvat ovat hyvä vertailukohde järjestäessä ja siivotessa.

5.2.6 6S eli Safety (turvallisuus)

Kuudes vaihe eli turvallisuus huomioitiin tutkimuksen edetessä jokaisen vaiheen kohdalla. Kaikkia toimenpiteitä pyrittiin siis arvioimaan tehokkuuden lisäksi myös työturvallisuuden ja ergonomian kannalta.

Lajitteluvaiheessa arvioitiin työvälineiden kuntoa, sillä rikkiäisten ja vanhojen työvälineiden poistaminen oli tärkeää työturvallisuuden kannalta. Asettelussa turvallisuusnäkökulmaa sovellettiin esimerkiksi turvallisella materiaalien sijoittelulla ja työergonomia huomioon ottaen. Esimerkiksi painavat materiaalit sijoitettiin niin, että ne ovat helpommin käsiteltävissä.

Puhdistusvaiheessa työolosuhteiden arviointi turvallisuusnäkökulmasta tapahtui melun ja valaistuksen arvioinnilla. Melu ja valaistus ovat suuri osa sekä työ mukavuutta että -turvallisuutta. Koko 6S-järjestelmän standardoinnin ja ylläpidon yksi tarkoitus on ylläpitää näitä turvallisuustekijöitä, jotta työhyvinvointi ja työtapaturmat vältetään jatkossakin.

6 Tulokset ja jatkotoimenpiteet

Tutkimuksen seurauksena Logistikas Oy:n työpisteiden järjestys parantui ja toiminnot sekä materiaali-alueet selkeytyivät. Lajittelutoimenpiteet poistivat työpisteiltä turhaa tai sinne kuulumatonta materiaalia, mikä helpottaa työvälineiden ja materiaalien käyttöä ja etsimistä. Visuaalisten keinojen, kuten teippausten, avulla työpisteiden asetellut materiaalit ja työvälineet pysyvät paremmin omilla paikoillaan. Puhdistusvaiheessa järjesteltiin ja siivottiin työpisteet siihen tilaan, jossa niiden halutaan olevan jatkossa.

Standardointi eli selkeä tavoitteiden asettaminen ja ohjeistus puolestaan eliminoi ylimääräisten varastojen ja tavaroiden kertymistä. Työntekijöille ja esimiehille pyrittiin painottamaan ylläpidon tärkeyttä, koska ilman sitoutumista järjestelmän hyötyjä ei saada pysyviksi. Kaikkien näiden vaiheiden aikana huomioitiin ja arvioitiin myös toimenpiteiden vaikutusta työturvallisuuteen ja ergonomiaan.

Tämän tutkimuksen puitteissa ei voitu vielä saada konkreettisia tuloksia siitä, kuinka toimenpiteet vaikuttavat yrityksen toimintaan ja kilpailukykyyn. Yhtenä tutkimuksen tavoitteena oli kuitenkin antaa hyvät apuvälineet järjestelmän toimivuuden mittaamiseen jatkossa. 6S-järjestelmän toimivuutta mitataan tutkimuksen jälkeisenä aikana seurantataulukoiden keskiarvoilla ja mittareilla. 6S-järjestelmän mittareiksi valittiin:

- Inbound-tuottavuus
- Outbound-tuottavuus ja
- laatu.

Perusteluina mittarien valinnalle on se, että Lean-filosofian 6S-työkalu kehittää yleensä juuri näitä osa-alueita hukan eliminoinnin ja järjestyksen avulla. Seurantaa helpottaa se, että kyseiset mittarit ovat jo käytössä Logistikas Oy:llä.

Tutkimuksen jälkeisenä aikana on tarkoitus seurata, mitä vaikutuksia 6S-järjestelmällä on mittareihin. Mittarien seuranta voidaan aloittaa joulukuusta 2016, jolloin järjestelmä on jo käytössä. Vertailukohteina käytetään kolmen kuukauden jaksoja ennen järjestelmän käyttöönottoa ja sen jälkeen taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1: 6S-järjestelmän mittarit (SALAINEN)

	Syyskuu 2016 – Marraskuu 2016 (keskiarvo)	Joulukuu 2016 – Helmikuu 2016 (keskiarvo)
Tuottavuus (Inbound), riviä/h	XX,XX	XX,XX
Tuottavuus (Outbound), riviä/h	XX,XX	XX,XX
Laatu (palautukset), % toimitetuista riveistä	XX,XX	XX,XX

Tutkimuksen perusteella laadittiin myös taulukon 2 mukainen toimintasuunnitelma, joka kartoittaa ja priorisoi mahdollisia laajempia jatkotoimenpiteitä, joita ei vielä tässä tutkimuksessa pystytty toteuttamaan. Havaintojen ja haastatteluiden perusteella EAMECORRU-pakkausmateriaalien asettelu olisi kaikkein tärkein toimenpide. Tällä hetkellä pakkausmateriaalilavat sijoitetaan pakkaamon viereiselle lavahyllystölle ilman selvää sääntöä, yleensä sopivalle vapaalle paikalle. Haastattelujen perusteella lavojen etsiminen hyllystä on hankalaa ja siihen kuluu turhaan aikaa.

Seuraavaksi tärkein toimenpide on 6S-järjestelmän laajentaminen. Tämän tutkimuksen puitteissa laajamittaisen 6S-järjestelmän toteutus ei ollut mahdollista resurssien ja aikataulun vuoksi. Laajentamista voidaan jatkaa työpisteillä sekä käytävä- ja materiaalialueilla.

Haastatteluiden perusteella Logistikas Oy:llä ei ole käytössä henkilöstötyytyväisyyttä mittaavia mittareita. Henkilöstö on yksi yrityksen suurimmista voimavaroista, ja on tärkeää seurata myös heidän toimintakykyä. Tyytyväinen työntekijä on selvästi tehokkaampi ja innostuneempi kuin tyytymätön.

Toimintasuunnitelmaan kuuluu myös siisteyden ja valaistuksen parantaminen. Logistikas Oy:n yleisessä siisteydessä olisi parantamisen varaa. Valaistus on yleisesti ottaen riittävä, mutta esimerkiksi palaneiden valaisimien uusiminen olisi suotavaa.

Taulukko 2: Tutkimuksen jälkeinen toimintasuunnitelma

Action Plan - Toimintasuunnitelma	
Toimenpide	Prioriteetti
EAMECORRU-pakkausmateriaalien asettelu 6S:n mukaisesti	Korkea
6S-järjestelmän laajentaminen	Keskitaso
Yleisen siisteyden ja valaistuksen parantaminen	Matala
Henkilöstötyytyväisyyden seuranta	Keskitaso

7 Pohdinta

Nykyisten globaalien markkinoiden kiristynvä kilpailu pakottaa yrityksiä kehittämään toimintaansa jatkuvasti. Yksi keino kehittää kilpailukykyä on muuttaa yrityksen ajattelumallia ja toimintaa Lean-filosofian mukaiseksi. Lean-filosofian työkalut tehostavat toimintaa suhteellisen pienillä teoilla. Lean-ajattelussa keskitytään niihin toimintoihin, joista asiakas on loppujen lopuksi valmis maksamaan. Arvoa tuottamattomat toiminnot pyritään poistamaan ja sitä kautta parantamaan asiakastyytyväisyyttä, varmistamaan laatua ja pienentämään toiminnan kustannuksia. 6S on yksi Lean-filosofian työkaluista, joilla on hyvä aloittaa muutos kohti Lean-ajattelua. Siinä Lean-ajattelua lähestytään visuaalisin ja konkreettisin keinoin kuuden askeleen kautta.

Myös tämän työn toimeksiantaja, Valtra Oy Ab, on ottanut Lean-ajattelun osaksi toimintaansa ja vienyt sitä useisiin toimintoihinsa. Nyt ajattelua haluttiin laajentaa koskemaan myös samaan AGCO Corporation -konserniin kuuluvaa 3PL-varastoa, Logistikas Oy:tä. Logistikas Oy:llä oli havaittu tarve toiminnan tehostamiseen ja yhdenmukaistamiseen konsernin linjan mukaiseksi. 3PL-varaston prosessien sujuva ja yhteensopiva toiminta edesauttaa myös yhteistyötä Valtran kanssa. Toimiva yhteistyö ja laadukas, arvoa tuottava toiminta ilman hukkaa heijastuu aina loppuasiakkaalle asti.

Tutkimuksen tavoitteena oli suunnitella juuri Logistikas Oy:n tarpeisiin sopiva 6S-järjestelmä. Tärkeitä vaatimuksia järjestelmälle olivat visuaalisuus, selkeys ja optimaalisuus. Tutkimuksen lopputuloksena saatiin aikaan selkeät, standardoidut ja helposti ylläpidettävät työpisteet. Tutkimus toteutettiin siten, että kehitystoimenpiteet ovat helposti ymmärrettävissä, vaikka Lean-ajattelu ei olisikaan ennestään tuttua. Näin ollen voidaan todeta, että tutkimuksen päätavoite toteutui.

6S-järjestelmän käyttöönoton tuloksia voidaan tarkastella taloudellisesta ja laadullisesta näkökulmasta. Järjestäytyneet ja siistit työpisteet kohottavat myös työhyvinvointia ja ulkopuolisten silmissä yrityksen imagoa. Toimiakseen 6S-järjestelmä vaatii kuitenkin aina kunnollista sitoutumista järjestyksen ylläpitoon ja seurantaan. Jotta tutkimuksen tuloksista saataisiin pysyviä, toimeksiantajalle kehitettiin selkeät seurantatyökalut käyttöohjeineen sekä määriteltiin mittarit, joiden avulla toimeksiantaja pystyy seuraamaan toimenpiteiden vaikutuksia tuottavuuteen ja laatuun.

Tutkimuksen luotettavuutta arvioitiin tutkimuksen edetessä toistuvasti. Esimerkiksi työn toteutuksessa, aineiston dokumentoinnissa ja haastatteluissa arvioitiin sisällön suhdetta aiheen teoriaan ja vaikutusta työn tulokseen. Luotettavuutta lisää se, että tutkimusaineistoa esiteltiin jatkuvasti ohjaaville henkilöille, millä pyrittiin estämään käytännön ristiriitoja tutkimuksen ja muun toiminnan välillä. Vaikka tutkimuksen eteneminen ja tulokset dokumentoitiin kuvaamalla, lisää luotettavuutta olisi tuonut esimerkiksi haastatteluiden ja keskusteluiden äänittäminen.

Tutkimuksen lopputuloksen kannalta oli hyödyllistä, että projekti saatiin suunnittelun lisäksi myös toteutettua käytännössä. Haasteita tutkimuksen toteutukseen toi se, että Logistikas Oy:n toimintatavat ja materiaalivirrat olivat aluksi vaikeaselkoisia, vaikka prosessit ovat samoja kuin Valtralla Suolahdessa. Tutkimuksen onnistumisessa iso merkitys oli Logistikas Oy:n henkilökunnan auttavaisella ja yhteistyökykyisellä asenteella. Myös yhteistyö Valtran ja ohjaavien opettajien kanssa onnistui hyvin. Haastattelut ja aineiston saanti eivät myöskään tuottaneet vaikeuksia.

Tutkimuksesta ja 6S-järjestelmästä olisi voinut tehdä myös laajemman, mutta tämän tutkimuksen aikataulu ja resurssit olivat esteenä sille. Tämän tutkimuksen jatkoksi voitaisiinkin laajentaa Lean 6S-järjestelmä koskemaan myös esimerkiksi materiaali- ja käytäväalueita. Toinen, myöhempi jatkotutkimusaihe voisi olla järjestelmän käyttöönoton onnistumisen ja vaikutusten tutkiminen.

Lähteet

5S Workplace Organisation + Safety. 2015. Powerpoint-esitys. Viitattu 3.10.2016.
<http://leanmanufacturingtools.org/wp-content/uploads/2015/05/6S.pdf>

5S-koulutus. Valtran materiaali. Viitattu 12.10.2016. (Julkaisematon)

A Very Short History of Kanban. N.d. Artikkelin Leankit.com-sivustolta. Viitattu 26.9.2016. <https://leankit.com/learn/kanban/what-is-kanban/>

AGCO-yhtymä. N.d. Powerpoint-esitys. Viitattu 4.10.2016.
<http://slideplayer.biz/slide/2637696/>

Aittoa kumppanuutta etsimässä. 2016. Kalle Aarsalon blogi Suomen Lean-yhdistyksen sivustolla. Viitattu 8.11.2016. <http://www.leanyhdistys.fi/aitoa-kumppanuutta-etsimassa/>

Black, J. 2008. Lean production: Implementing a world-class system. New York: Industrial Press Inc.

Crawford, M. 2016. 5 Lean Principles Every Engineer Should Know. Viitattu 3.10.2016. <https://www.asme.org/engineering-topics/articles/manufacturing-design/5-lean-principles-every-should-know>

Creating a Value Stream Map. N.d. Ohjeistava artikkeli. Viitattu 16.9.2016.
www.leanmanufacturingtools.org/551/creating-a-value-stream-map/

CT-Logistics ja Valtra tiivistivät yhteistyötä. N.d. Uutinen Logistikas Oy:n verkkosivuilla. Viitattu 25.9.2016. <http://www.logistikas.fi/ct-logistics-ja-valtra-tiivistivat-yhteistyota/>

Esimerkki: Lean ja Kanban. 2015. Artikkelin. Viitattu 26.9.2016.
<http://trc.utu.fi/embedded/kasikirja/1/4/>

Heijunka –Toyota Production System Guide. 2013. Blogi Toyotan sivustolla. Viitattu 5.10.2016. <http://blog.toyota.co.uk/heijunka-toyota-production-system>

Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. Viitattu 25.9.2016.
<http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hutchins, C. 2007. Five “S” improvement system: An assessment of employee attitudes and productivity improvements. Capella University. Viitattu 18.10.2016.

Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Lean manufacturing & APS software. 2011. Artikkelin. Viitattu 19.10.2016.
<http://preactor.com/Company/Publications/White-Papers/Lean-Manufacturing---APS-Software#.WAcwNfmLTIU>

Logistikas Jyväskylä. 2014. Logistikas Oy:n Jyväskylän toimipisteen kuvaus. Viitattu 25.9.2016. <http://www.logistikas.fi/toimipaikat/jyvaskyla/>

- Muda, Muri, Mura – Toyota Production System Guide. 2013. Blogi Toyotan sivustolla. Viitattu 15.10.2016. <http://blog.toyota.co.uk/muda-muri-mura-toyota-production-system>
- Pakarinen, J. 2016. Logistiikkapäällikkö. Valtra Oy Suolahti, varaosakeskus. Haastattelu 12.9.2016.
- Pentti, O. Applying the Lean 5S method to laboratories and prototype workshops. Opinnäytetyö, AMK. Turun ammattikorkeakoulu, tuotantotalouden koulutusohjelma. Viitattu 5.10.2016. http://theseus32-kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/80580/Pentti_Oskari.pdf?sequence=1
- Pohjola, T. 2016. Yksikön päällikkö. Logistikas Oy Säynätsalo. Haastattelu 27.9.2016.
- Qing, H. Mason, R. Williams, S. J. & Found, P. 2015. Lean implementation within SMEs: a literature review. Journal of Manufacturing Technology Management, 26, 7, 980-1012. Viitattu 14.9.2016. Emerald Journals.
- Ries, E. 2011. The Lean Startup. Crown Publishing Group.
- Shetty, D. Ali, A. & Cummings, R. 2010. Survey-based spreadsheet model on lean implementation. International Journal of Lean Six Sigma. 1, 4, 310-334. Emerald Journal.
- Smith, S. 2014. Muda, Muri and Mura. ASQ Six Sigma Forum Magazine, 13, 2, 36-37. ABI/INFORM (ProQuest).
- Stone, K. B. 2012. Four decades of lean: a systematic literature review. International Journal of Lean Six Sigma, 3, 2, 112-132. Emerald Journals.
- Tietoa Valtrasta. N.d. Yritysesittely Valtran sivustolla. Viitattu 4.10.2016. <http://www.valtra.fi/tietoa-valtrasta.aspx>
- Tietoja yrityksestä. 2014. Kuvaus Logistikas Oy:stä. Viitattu 25.9.2016. <http://www.logistikas.fi/yritys/>
- Tuominen, K. 2010. Lean – Kohti täydellisyyttä. Readme.fi
- Valtra Historia. 2010. Valtra Oy Ab:n historiakatsaus. Viitattu 4.10.2016. <http://history.valtra.com/>, Valtra Historia.
- Woll, C. A. 2003. Identifying value in instructional production systems: mapping the value stream. Utah State University. Viitattu 16.9.2016.
- Womack, J. Jones, D. & Roos, D. 1990. The Machine That Changed The World. New York: Rawson Associates.

Liitteet

Liite 1. Lähettämön 6S-seurantataulukko

6S SEURANTAT AULUKKO LÄHETTÄMÖ / vastuuhenkilö:

The image shows a blank coordinate grid. The vertical axis is labeled 'Vko' and has major tick marks from 10 to 20. The horizontal axis is labeled 'Dni' and has major tick marks from 1 to 31. A red horizontal line is drawn across the grid at the level of Vko = 16.

[illegible]

1. Työvälineet/apulaitteet omilla paikoillaan
2. Kulkureitit vapaina
3. Roskia lattioilla
4. Osia lattioilla
5. Roskakorit omilla paikoillaan ja roskien yläpinta max. roska-astian yläpinnan tasolla
6. Rullakoissa tai kärryissä ylimääräisiä tavaroita
7. Rullakot omilla paikoillaan
8. Tasopinnoilla/laitteiden päällä tavaroita
9. Ylimääräisiä kuormalavoja
10. Ylimääräisiä papereita työpisteissä

2 = Ei puutteita 1 = yksi puute 0 = Useita puutteita

Liite 2. Keräilyalueen 6S-seurantataulukko

6S SEURANTATAULUKKO KERÄILYALUE / vastuhenkilö:

Vko

20																			
19																			
18																			
17																			
16																			
15																			
14																			
13																			
12																			
11																			
10																			

1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			
8.																			
9.																			
10.																			
Yht																			

1. Työvälineet/apulaitteet omilla paikoillaan
2. Kulkureitit vapaina
3. Roskia latioilla
4. Osia latioilla
5. Roskakorit omilla paikoillaan ja roskien yläpinta max. roska-astian yläpinnan tasolla
6. Pakkausmateriaalit omilla paikoillaan
7. Lavat/lavakaulukset omilla paikoillaan
8. Tasopinnoilla/laitteiden päällä tavaroita
9. Ylimääräisiä kuormalavoja
10. Ylimääräisiä papereita työpisteissä

2 = Ei puutteita	1 = yksi puute	0 = Useita puutteita
------------------	----------------	----------------------

Liite 3. Pakkaamon 6S-seurantataulukko

6S SEURANTATAULUKKO PAKKAAMO / vastuhenkilö:

Vko

20																			
19																			
18																			
17																			
16																			
15																			
14																			
13																			
12																			
11																			
10																			

1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			
8.																			
9.																			
10.																			
Yht																			

1. Työvälineet/apulaitteet omilla paikoillaan
2. Kulkureitit vapaina
3. Roskia lattioilla
4. Osia lattioilla
5. Roskakorit omilla paikoillaan ja roskien yläpinta max. roska-astian yläpinnan tasolla
6. Pakkausmateriaalit omilla paikoillaan
7. Valmiit lavat järjestyksessä
8. Tasopinnoilla/laitteiden päällä tavaroita
9. Ylimääräisiä kuormalavoja
10. Ylimääräisiä papereita työpisteissä

2 = Ei puutteita	1 = yksi puute	0 = Useita puutteita
------------------	----------------	----------------------